

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3545445 A1

②① Aktenzeichen: P 35 45 445.8  
②② Anmeldetag: 20. 12. 85  
②③ Offenlegungstag: 25. 6. 87

⑤① Int. Cl. 4:  
H 05 B 1/02  
H 05 B 3/68  
H 05 B 3/10

Behördeneigentlich

DE 3545445 A1

⑦① Anmelder:

Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH, 8000 München,  
DE

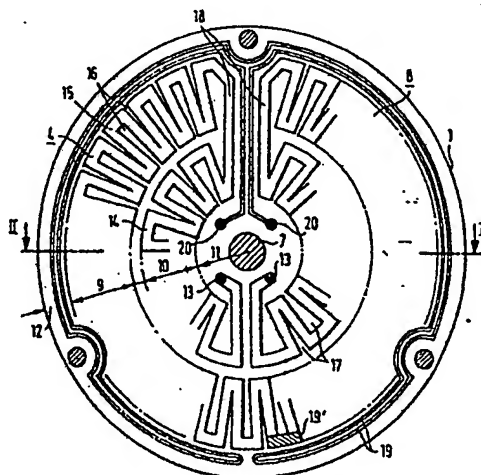
⑦② Erfinder:

Hußlein, Julius, Dipl.-Ing., 8221 Vachendorf, DE;  
Wittauer, Günther; Kotsch, Heinz, 8225 Traunreut,  
DE

⑤④ Heizelement insb. für Kochstellen

Das Heizelement besitzt vorzugsweise in Dickschichtpa-  
sten-Technik auf einem Träger aufgebrachte Heizleiterbah-  
nen.

Gemäß der Erfindung ist auf dem Träger zumindest eine der  
oder den Heizleiterbahnen unmittelbar zugeordnete Steuer-  
bahn angeordnet, die in Abhängigkeit von der Temperatur  
der Heizleiterbahn der Temperatursteuerung oder Tempera-  
turregelung des Heizelementes dient.



DE 3545445 A1

## Patentansprüche

1. Heizelement insbesondere für Kochstellen mit vorzugsweise in Dickschichtpasten-Technik auf einem Träger aufgetragenen Heizleiterbahnen, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Träger (1) zumindest eine der oder den Heizleiterbahnen (4) unmittelbar zugeordnete Steuerbahn (19; 19') aufgebracht ist, die in Abhängigkeit von der Temperatur der Heizleiterbahn der Temperaturregelung oder Temperaturregelung des Heizelementes dient.
2. Heizelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerbahn der Begrenzung der thermischen Heizflächenbelastung dient.
3. Heizelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerbahn (19) als Temperatur-Meßwiderstand ausgebildet ist, der sich in unmittelbarer Nähe der Heizleiterbahn oder Heizleiterbahnen befindet und über eine elektrische Auswerteeinrichtung der Steuerung oder Regelung der Heizleistung dient.
4. Heizelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerbahn (19) als gedruckte Leiterbahn, vorzugsweise als Dickschichtleiterbahn ausgebildet ist und zusammen mit der oder den Heizleiterbahnen (4) auf dem Träger, vorzugsweise in unbeheizten Zonen aufgebracht ist.
5. Heizelement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizfläche in Zonen (9, 10) unterschiedlicher Heizwirkung unterteilt ist und daß jeder Zone eine separate Steuerbahn zugeordnet ist.
6. Heizelement nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerbahn aus einem Material mit großem Temperaturkoeffizienten besteht.
7. Heizelement nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwiderstand der Steuerbahn (19) 300 bis 550 Ohm beträgt.
8. Heizelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil der Heizleiterbahn (4) als Steuerbahn (19') mit veränderlichem Widerstand ausgebildet ist.
9. Heizelement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerbahn (19') aus einem Material mit Kaltleitereffekt besteht.
10. Heizelement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerbahn (19') einstückiger Bestandteil der Heizleiterbahn (4) ist.
11. Heizelement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerbahn als separater Teil in die Heizleiterbahn eingeschaltet ist.
12. Heizelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizleiterbahn selbst durch Verwendung eines Materials mit temperaturabhängigem Selbstregelungs- oder Drossel-effekt als Steuerbahn ausgebildet ist.
13. Heizelement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß ein Material mit großem Temperaturkoeffizienten verwendet wird.

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Heizelement gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Bei bekannten Kochstellenheizelementen, z.B. einer sogenannten Strahlungsheizung einer elektrischen Kochmulde, ist im Inneren einer mit Isolierstoff ausgelegten Heizkörperschale zumindest ein gewendelter

Heizleiterdraht verlegt, der Strahlungswärme in Richtung einer darüber befindlichen Kochmulde z.B. aus Glaskeramikmaterial abgibt. Hierbei ist es bekannt, zwischen Muldenplatte und Heizkörper einen stabförmigen Temperaturfühler oder ein separates Fühlerplättchen anzuordnen, das zumindest einen Teil der Strahlungswärme abfühlt und das Meßergebnis an einen temperaturabhängigen Schalter weiterleitet, der wiederum zur Regelung der Heizleistung bzw. zur Begrenzung der kritischen Temperatur dient. Hierzu bedarf es besonderer Halterungen bzw. Stützpunkte für den Temperaturfühler, d.h. eines beträchtlichen konstruktiven Aufwandes, wobei hinzu kommt, daß die Bauhöhe derartiger Heizeinrichtungen relativ groß ist.

Bei Heizelementen für andere Anwendungszwecke ist es bekannt, den oder die Heizleiter in der sogenannten Dickschichtpasten-Technik auszubilden unter Verwendung von sogenannten Dickschichtpasten und dielektrischem Material, das als Isolations- und Trägerschicht dient und auf welches die Dickschichtpasten zur Schaffung von Heizleiterbahnen aufgebracht werden. Diese Dickschichtpasten werden durch Einbrennen bei erhöhter Temperatur zu Heizleiterbahnen verfestigt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Heizelement gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 so auszugestalten, daß zur Anordnung von Steuer- und Regelungselementen der konstruktive und bauliche Aufwand, insb. auch die Bauhöhe und nicht zuletzt auch der Fertigungsaufwand verringert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die im Kennzeichnungsteil des Patentanspruches 1 aufgeführten Maßnahmen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Patentansprüchen.

Erfindungsgemäß ist die Steuerbahn unmittelbar auf demselben Träger flach aufgebracht, auf dem sich auch die Heizleiterbahnen befinden. Ebenso wie die Heizleiterbahnen ist auch die Steuerbahn in Flachleiter-Technik, insb. in Dickschichtpasten-Technik ausgeführt, so daß bei der Herstellung des Heizelementes sowohl die Heizleiterbahnen als auch die Steuerbahn bzw. Steuerbahnen im wesentlichen in einem Arbeitsgang erstellt werden können. Von besonderem Vorteil ist hierbei der Umstand, daß sich die Steuerbahn unmittelbar an die Heizleiterbahn anfügt, z.B. in derselben Ebene angeordnet ist. Es ergibt sich somit eine extrem flache Bauweise des Heizelementes, verbunden mit einem Minimum an konstruktiven und fertigungstechnischen Aufwand. Vorzugsweise wird diese Steuerbahn zur Begrenzung der thermischen Heizflächenbelastung benutzt. Hierbei wird durch sie ein z.B. bei Glaskeramik-Kochplatten zwingend erforderlicher separater Sicherheitstemperaturbegrenzer mit Temperaturfühler ersetzt. Die Steuerbahn kann aber auch als Teil einer Temperaturregeleinrichtung dienen, die auf eine Festtemperatur, z.B. Ankohtemperatur, eingestellt oder auf variable Temperaturen einstellbar ist.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist die Steuerbahn als Temperaturmeß-Widerstand ausgebildet, der sich in unmittelbarer Nähe der Heizleiterbahn oder Heizleiterbahnen befindet und über eine elektrische Auswerteeinrichtung der Steuerung oder Regelung der Heizleistung dient. Um den Strombedarf einer Auswerte-Elektronik niedrig zu halten ist es vorteilhaft, wenn hierbei die Steuerbahn einen hohen Widerstand von ca. 300 bis 550 Ohm besitzt. Ferner ist es vorteilhaft, wenn das Material der Steuerbahn einen hohen Temperaturkoeffizienten besitzt von gleich oder größer

$3,9 \times 10^{-3} \times K - 1$ . Diese Steuerbahn wird vorzugsweise in einer unbeheizten Zone der Heizfläche bzw. der Kochstellenfläche angeordnet in enger Nachbarschaft zur Heizleiterbahn. Sind mehrere Heizleiterbahnen vorhanden, so besteht die Möglichkeit, jeder einzelnen Heizleiterbahn eine solche Steuerbahn mit nachgeschalteter Auswerteeinrichtung zuzuordnen. Insbesondere dies wird in vorteilhafter Weise ermöglicht durch die Ausbildung der Steuerbahnen als Flachleiter bzw. durch Anwendung der Dickschichtpasten-Technik sowohl in konstruktiver als auch in fertigungstechnischer Hinsicht. In gleicher Weise wie die Heizleiterbahnen werden auch die Steuerbahnen auf dem Träger, z.B. auf der Glasisolierung einer metallischen Trägerplatte, durch Aufdrucken und Einbrennen oder dergleichen aufgebracht, wobei praktisch jede beliebige Heizleiter- und Steuerbahnkonfiguration in einfachster Weise geschaffen werden kann.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist ein Teil der Heizleiterbahn bzw. Heizleiterbahnen als Steuerbahn ausgebildet, wobei bevorzugt die Steuerbahn aus einem Material mit Halbleitereffekt besteht. Hiermit erhält man eine Art Selbstregelung des Heizleiters, bedingt durch die Widerstandsänderung vorzugsweise mit Sprungcharakteristik des Kaltleitermaterials bei unterschiedlicher Temperatur. In besonders einfacher Weise besteht damit die Möglichkeit, die Wärmewirkung bzw. Heizflächenbelastung nach oben hin zu begrenzen, wodurch wiederum ein besonderer Sicherheitstemperaturbegrenzer erübrigt wird. Dieses Kaltleitermaterial kann in der Druck- oder Dickschichttechnik in einen Abschnitt der Heizleiterbahn eingebracht sein.

Eine andere Art der Selbstregelung des Heizleiters ist erfindungsgemäß dadurch gegeben, daß die Heizleiterbahn selbst durch Verwendung eines Materials mit temperaturabhängigem Selbstregelungs- oder Drossелеffekt als Steuerbahn ausgebildet ist. So hat z.B. das Material Platin, evtl. verstärkt durch Wolfram einen solchen Drossel- oder Selbstregelungseffekt, wobei bei Leerlaufbetrieb des Heizelementes, also z.B. nach dem Abnehmen des Topfes von der Kochmulde die Heizleistung reduziert und bei Lastbetrieb erhöht wird.

Es zeigt

Fig. 1 und 2 eine Ausführungsform eines Kochstellenheizelementes in Draufsicht und Schnittansicht.

Beim Ausführungsbeispiel handelt es sich um ein rundes Kochstellenheizelement, das unmittelbar oder mittelbar z.B. in Verbindung mit einer Muldenplatte oder Glaskeramikplatte als Kochplattenheizung dienen kann. Er besitzt als Träger 1 eine ebene Stahlplatte, die vorzugsweise beidseitig mit Emailbeschichtungen 2 und 3 versehen ist. Auf der Unterseite des Trägers 1, ist auf die für Wärmeenergie gut durchlässige Emailschiicht 3 durch Einbrennen aufgebracht, eine Dickschichtheizleiterbahn 4 in nachstehend erläuteter geometrischer Anordnung. Hierauf bedarfsweise aufgebracht ist eine ebenfalls isolierende Deckschicht 5 z.B. in Form einer Emailschiicht. An der Unterseite der Deckschicht 5 wiederum unmittelbar oder mit Abstand angebracht ist eine Reflektorschicht 6. Im Zentrum des Heizelementes ist ein Befestigungsbolzen 7 vorgesehen, der die vorgenannten Schichten durch- und überragt und am Träger 1 angeschweißt ist. Wie Fig. 1 zeigt, ist die Kochstellenfläche 8 unterteilt in zwei Heizzonen, und zwar in eine Intensiv-Heizzone 9 und in eine weniger intensive Heizzone 10 sowie in eine innerste unbeheizte Zone 11 und eine äußerste unbeheizte Randzone 12. Die Heizleiter-

bahn 4 besitzt in der innersten unbeheizten Zone 11 Anschluß- oder Kontaktflächen 13 und innerhalb der inneren Heizzone 10 sowie innerhalb der äußeren Heizzone 9 insgesamt ringförmige Abschnitte 14 bzw. 15, die zueinander konzentrisch angeordnet sind und in welchen die Heizleiterbahn mäanderartig verläuft. Heizleiterbahn 4 und Kontaktflächen sind in Dickschichttechnik ausgeführt. Wie die Fig. zeigt, sind die Lücken 16 zwischen den Mäanderwindungen des Abschnittes 15 kleiner als die Lücken 17 zwischen den Mäanderwindungen des Abschnittes 14, während der Querschnitt sämtlicher Abschnitte stets gleich groß ist. Auf diese Weise ist die Heizwirkung des äußeren Abschnittes 15 größer als diejenige des inneren Abschnittes 14. Über Verbindungsabschnitte 18 stehen die beiden Abschnitte 14 und 15 miteinander in elektrischer Verbindung. Innerhalb der unbeheizten Randzone 12 ist ebenfalls als Dickschichtheizleiterbahn oder als sonstige gedruckte Leiterbahn eine Steuerbahn 19 auf dem Träger 1 aufgebracht mit elektrischen Anschluß oder Kontaktflächen 20 in der innersten unbeheizten Zone 11. Diese Steuerbahn stellt einen Meßwiderstand dar mit einem Widerstandswert von 300 bis 550 Ohm. Mittels dieses Meßwiderstandes, der z.B. aus reinem Nickel besteht, wird die Temperatur des äußeren Abschnittes 15 der Heizleiterbahn 4 abgefühlt, wobei dieser Meßwiderstand an eine vorbestimmte Meßspannung angelegt sein kann und durch den bei unterschiedlicher Temperatur sich ändernden Widerstand unterschiedliche Stromstärken erhalten werden, die zur Steuerung oder Regelung der Heizleistung dient. So besteht die Möglichkeit, mit Hilfe dieses Meßwiderstandes 19 einen Übertemperaturschutz zu schaffen, durch den sichergestellt ist, daß die thermische Heizflächenbelastung eine vorbestimmte kritische Temperatur nicht übersteigt. Selbstverständlich besteht die Möglichkeit, mehr als einen Meßwiderstand innerhalb der Kochfläche 8 anzuordnen.

Gemäß einer alternativen Ausgestaltung ist vorgesehen, daß ein Teil der Heizleiterbahn 4 als Steuerbahn 19' ausgebildet ist. Vorzugsweise besteht hierbei die Steuerbahn 19' aus einem Material mit Kaltleitereffekt. Diese Steuerbahn kann einstückiger Bestandteil der Heizleiterbahn 4 sein, d.h. gleichzeitig auf dem Träger 1 aufgebracht werden oder aber die Steuerbahn 19' kann als separater Teil z.B. in Form eines Plättchens in die Heizleiterbahn 4 durch Aufdrücken auf Kontakte im Zuge der Heizleiterbahn eingeschaltet werden. Man erhält auf diese Weise durch den Kaltleitereffekt eine Selbstregelung, z.B. selbsttätige Temperaturbegrenzung in einem kritischen Temperaturbereich z.B. bei 600°C bei Anwendung des Heizelementes für Glaskeramik-Kochplatten.

Schließlich kann vorgesehen sein, daß die Heizleiterbahn 4 selbst durch Verwendung eines Materials mit temperaturabhängigem Selbstregelungs- oder Drossel-effekt als Steuerbahn ausgebildet ist, wobei bevorzugt ein Material mit großem Temperaturkoeffizienten verwendet wird. Ein Selbstregelungs- oder Drossel-effekt wird erhalten bei Verwendung von Materialien wie z.B. Platin oder Wolfram oder deren Legierungen.

Selbstverständlich besteht im Rahmen der Erfindung die Möglichkeit, bei Vorhandensein von zwei Heizleiterbahnen, bzw. von zwei mit Abstand voneinander angeordneten Abschnitten einer Heizleiterbahn, jedem Abschnitt eine Steuerbahn zuzuordnen. So kann die der äußeren Heizleiterbahn benachbarte Steuerbahn der Ankoch-Temperaturbegrenzung dienen, während die dem inneren Abschnitt zugeordnete Steuerbahn die

35 45 445

5

6

Fortkoch-Temperatur regelt. Es ist weiterhin möglich, nur der inneren Heizleiterbahn eine Steuerbahn zuzuordnen, die bewirkt, daß nach dem Erreichen einer vorbestimmten Temperatur die Heizleistung über einen Energieregler getaktet wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

25.11.87

Nummer: 35 45 445  
 Int. Cl. 4: H 05 B 1/02  
 Anmeldetag: 20. Dezember 1985  
 Offenlegungstag: 25. Juni 1987

3545445

FIG. 1

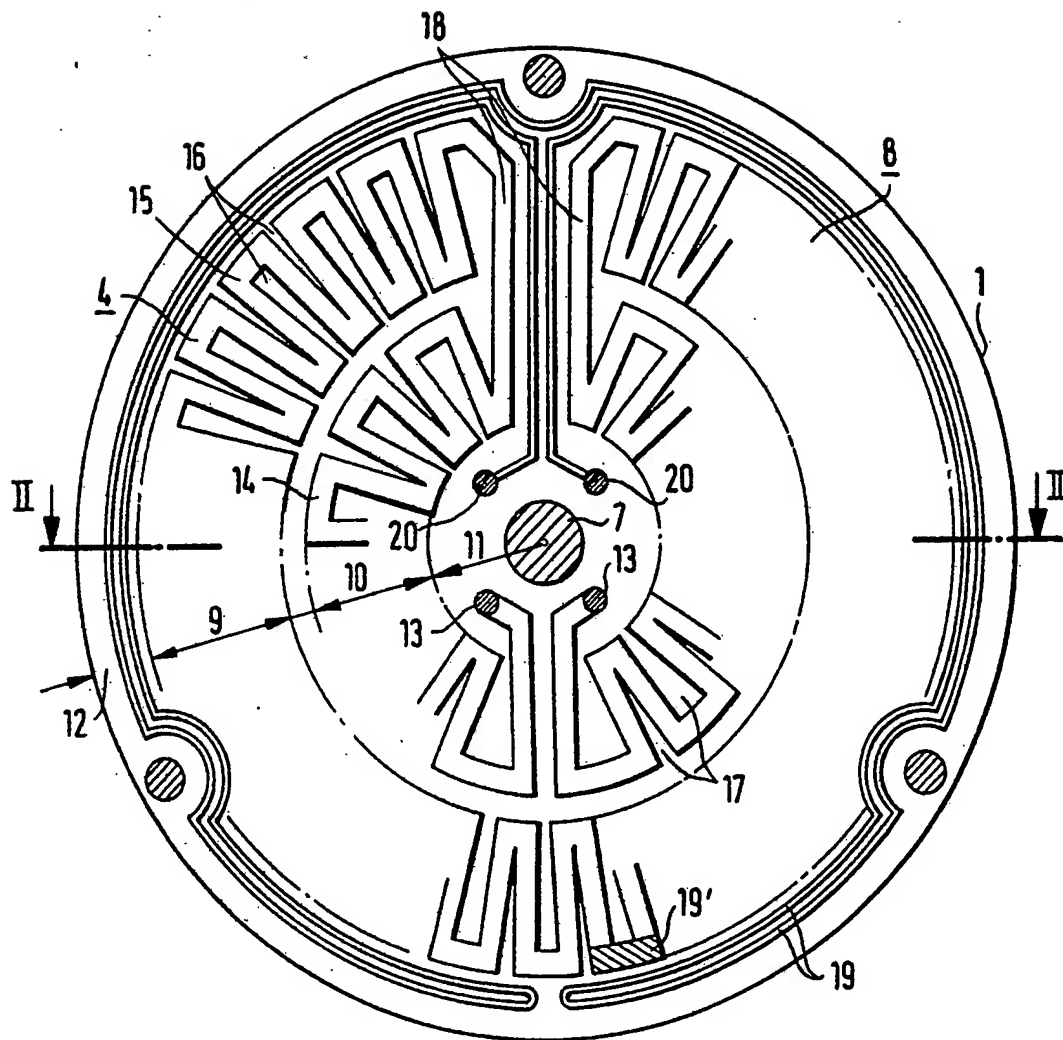


FIG. 2

